

Dimensión ética de la actividad científica y tecnológica en Latinoamérica. Una visión de Ciencia, Tecnología y Sociedad*

Ethic Dimension of the Scientific and Technological Activity in Latin America. A Science, Technology and Society Approach

 Adianez Fernández-Bermúdez**

 Daily Rodríguez-Ramírez***



* Este artículo es parte de los resultados del grupo de investigación de Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

** Vicerrectora Primera/Profesora Titular. Grupo de Investigación: Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cuba. Correo electrónico: afernandez@ucf.edu.cu

*** Integrante del Grupo de Investigación Pensamiento Social Latinoamericano de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cuba. Correo electrónico: drodriguez@ucf.edu.cu

Fecha de recepción: 23 de septiembre de 2020

Fecha de aceptación: 18 de diciembre de 2020

Cómo referenciar / How to cite

Fernández-Bermúdez, A.; Rodríguez-Ramírez, D. (2021). Dimensión ética de la actividad científica y tecnológica en Latinoamérica. Una visión de Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 13, n. 24, 135-160. <https://doi.org/10.22430/21457778.1772>

Resumen: el desarrollo de la actividad científica y tecnológica por intelectuales y científicos en América Latina, durante las décadas del 60 y 70 del siglo XX, puso en evidencia la explicación de nuevos valores epistémicos y prácticos que la conforman, por lo que valorar la dimensión ética de esta actividad constituye el objetivo principal de este estudio. Para ello se utilizaron los métodos generales del conocimiento propios del nivel teórico y los estudios sobre el pensamiento social además del análisis documental como técnica de investigación a través del análisis de contenido latente. La valoración del uso eficaz de la ciencia y la tecnología para revertir las tendencias negativas y la utilización de este material en los estudios de postgrado, son elementos que representan la aplicación práctica del tema. Su originalidad radica en la valoración de la comprensión ética como uno de los ejes articuladores del enfoque social de la ciencia y la tecnología en el contexto latinoamericano. En el estudio se refleja el vínculo entre la dimensión ética, la ciencia y la tecnología en cada una de las proyecciones de los principales autores abordados, tomando como referencia una ética subyacente a partir de principios como la responsabilidad, la transparencia y el compromiso social.

Palabras clave: actividad científica y tecnológica, ética científica, responsabilidad social.

Abstract: The development of the scientific and technological activity by scientists and intellectuals in Latin America during the 60 and 70 decades of the XX century, put in evidence the practical epistemic values that conform it, therefore to assess the ethic dimension of this activities constitutes the main objective of this study. To accomplish this research, the general methods of knowledge are utilized, which are the proper ones of the theoretical level and the social thinking as well, the documental analysis as a research technique, through the latent analysis of the content. The efficacious assessment of the use of the science and technology to revert the negative tendencies, the use of this material in the post-graduate studies about the subject, are elements that prove the practical application. Its originality consists of the assessment of the ethic comprehension as one of the articulating axis of the science and technology social approach in the t in the Latin-American con text.

It is clear the linkage among the science, technology and the ethic dimension in each of the authors that were consulted, from a subjacent ethic, from the responsibility, transparency and social compromise principles.

Keywords: Scientific and technological activity, scientific ethics, social responsibility.

INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo XX, la ciencia y la tecnología comenzaron a concebirse como procesos sociales. Esta nueva manera de interpretar la ciencia y la tecnología constituyó un cambio significativo en las diferentes propuestas y alternativas científicas que se desarrollaron a partir del papel preponderante de las necesidades sociales y de la consideración de la dimensión ética de estos procesos (Espino de Armas et al., 2017).

Los antecedentes investigativos más notables en el estudio de la relación ética, ciencia y tecnología se encuentran en trabajos científicos de prestigiosos estudiosos del tema, dentro de los que se destacan el argentino Bunge (1960, 2002), el costarricense Ramírez Briceño (1987), los cubanos Núñez Jover (1999, 2002) y López Bombino (2004) y la española Cortina (2010, 2013), entre otros. Sin embargo, resulta oportuno comprender cómo se expresa la dimensión ética en la actividad científica y tecnológica en el contexto latinoamericano.

Desde la perspectiva integracionista actual, entendiéndola como una de las prioridades de América Latina relacionadas con las alternativas liberadoras y críticas de la globalización neoliberal, el estudio adquiere una actualidad fundamental desde la dimensión ética, pues favorece el acceso al entendimiento de la universalidad auténtica de los procesos relacionados con la dimensión ética de la ciencia y la tecnología y critica las posturas mercantilistas y consumistas, típicas de las interpretaciones capitalistas de la ciencia y la tecnología.

Esta investigación parte de la tesis de que la comprensión ética constituye, específicamente en el contexto latinoamericano, uno de los ejes articuladores del enfoque desde los principios de responsabilidad, transparencia y compromiso social. En consecuencia, resulta objetivo de estas páginas valorar la dimensión ética de la actividad científica tecnológica en América Latina, desde el enfoque social de la ciencia y la tecnología (CTS).

Desde el paradigma cualitativo, en un primer apartado se abordan los referentes conceptuales del enfoque social de la ciencia y la tecnología, mientras que, en el segundo, se presentan los resultados y la discusión en torno a la relación ética, ciencia y tecnología desde el nuevo enfoque.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada tomó como punto de partida los métodos generales del conocimiento: el –histórico-lógico, el análisis y la síntesis y los recursos metodológicos de la crítica, la comparación, la inducción y la deducción propuestos (Guadarrama González, 2012), que resultan propios de la interpretación, el nivel teórico del conocimiento y de los estudios sobre el pensamiento social. Su implementación permitió la explicación del surgimiento del enfoque social de la ciencia y la tecnología y el desarrollo de la dimensión ética de estos procesos en el plano global, específicamente en América Latina. De igual manera, fueron analizados los principios y valores éticos que rigen la actividad científica y tecnológica en general, desde la labor del profesional de la ciencia.

Para ello se priorizó el análisis documental, pues es una técnica de investigación para hacer inferencias mediante la identificación sistémica y objetiva de determinadas características dentro de un texto (Holsti, citado en Espín, 2002). Los criterios de selección empleados para determinar el período, autores y las obras que comprenden la muestra de este análisis documental son: la producción científica de estos autores, las temáticas abordadas, la relación con el contexto y la vigencia de las propuestas teóricas y metodológicas.

Para la aplicación del análisis de contenido, se definieron objetivos como: identificar los núcleos conceptuales de cada uno de los componentes que integran el pensamiento de los intelectuales y científicos enmarcados en el objeto de estudio y determinar las formas y representación de las problemáticas, su visión y toma de conciencia crítica del tema, así como las tendencias y contradicciones de los criterios abordados desde el enfoque CTS y la dimensión ética del mismo.

Se seleccionaron algunos contenidos relacionados con el contexto histórico, económico, político, social y científico de América Latina en el período seleccionado, las expresiones e ideas que se emplean, las temáticas y conceptos principales que se utilizan, la valoración de los especialistas, las formas de abordar y representar las problemáticas, así como la reflexión crítica del tema, las tendencias del pensamiento y etapas por las que ha transitado, las contradicciones y la evolución del pensamiento.

De igual manera se estableció como requisitos de los criterios a utilizar: autor; texto; fecha; crítica externa; crítica interna; unidades de análisis; categorías o epígrafes significativos. Todo lo anterior permitió la interpretación de los datos obtenidos y redactar los resultados, las valoraciones y las conclusiones.

REFERENTES CONCEPTUALES

El enfoque social de la ciencia y la tecnología

A escala mundial, al comenzar el siglo XX, la Filosofía de la Ciencia estaba muy relacionada a posiciones que provenían desde el neopositivismo lógico del Círculo de Viena, representado por Rudolf Carnap, Moritz Schlick, Otto Neurath (Jaramillo, 1993), la filosofía del lenguaje ordinario de Wittgenstein y, en buena medida, por el racionalismo crítico de Karl Popper, la única tendencia dentro del logicismo que mantiene alguna vigencia. La ciencia es interpretada como una empresa humana de carácter cognoscitivo y, por tanto, la reflexión sobre ella debe ser una aproximación epistemológica de segundo grado que muestre su lógica interna y los principios metodológicos y formales que expliquen su desarrollo y progreso.

Siguiendo a Iáñez Pareja y Sánchez Cazorla (1998), esta interpretación de la ciencia, de inspiración positivista, conocida como concepción clásica y heredada, imperante hasta los años 60, se puede caracterizar por los siguientes rasgos:

- a) Describe la realidad del mundo de una manera acumulativa y progresiva.
- b) Las teorías científicas tienen estructura deductiva y pueden distinguirse de los datos de observación.
- c) Es unitaria y todas las ramas podrán ser reducidas a la física.
- d) Se considera neutra y libre de valores.

La concepción clásica de la ciencia se vincula, no solo a los presupuestos de la Filosofía de la Ciencia, sino que la Sociología de la Ciencia también jugó un papel importante. El proceso de ruptura entre estos dos campos de análisis, como dos discursos ajenos, se produce, según Medina (1989), a partir de los años 40 del siglo XX, debido a cuatro factores: la fuerte influencia del ya tradicional positivismo,

la imposibilidad de superar el relativismo de la Sociología del Conocimiento de Mannheim, el éxito de la propuesta de demarcación en el proceso de crecimiento de la ciencia, defendida por Reinchenbach, donde el “contexto de descubrimiento” estaría relegado a las ciencias sociales y el “contexto de justificación” a la filosofía de la ciencia, así como la aceptación de esta división del trabajo por sociólogos de la ciencia como Merton (1973).

La mayoría de estas aproximaciones han sido cuestionadas y, en gran medida, desplazadas por las complejidades del comportamiento de la ciencia y la tecnología en la actualidad, al no poder explicar los procesos de cambios y evolución histórica de las ciencias desde un enfoque equilibrado entre lo cognitivo y lo social. A partir de esto, se hizo necesaria la propuesta de nuevas perspectivas en las que se tuvieran en cuenta los factores que eran externos a la ciencia y la tecnología, como son los elementos prácticos relacionados con los contextos sociales y sus valores.

Con referencia a lo anterior, las propuestas de Kuhn instauran una tradición que «rompe no solo con la filosofía positivista, sino con la sociología mertoniana centrada en el análisis de la comunidad científica» (Iáñez Pareja & Sánchez Cazorla, 1998), ya que su análisis lo realiza desde el orden institucional de la ciencia. La nueva crítica sociológica de la ciencia, no hace a un lado el conocimiento científico mismo y sus aspectos cognitivos por solo aproximarse a sus condiciones de producción y sus consecuencias. Refleja las prácticas científicas como prácticas sociales a través de las cuales lo importante es el modo de legitimar la verdad, de hacer que los enunciados sean creíbles y eficaces (Kreimer, 2017). Esta obra señala el punto de inflexión en la imagen tradicional de la ciencia y el arranque de ulteriores visiones históricas, filosóficas y sociológicas de la misma.

Las nuevas condiciones del entorno mundial a partir de los años 50 del siglo XX fueron sentando las bases para una revisión de la gestión del cambio científico-tecnológico y de la orientación de las políticas científicas llevadas a cabo por los países desarrollados. En este período ocurren una serie de acontecimientos económicos, políticos, científicos y sociales que, junto a la pérdida de la imagen tradicional de la ciencia, desde la crítica al positivismo lógico, propician el surgimiento del nuevo enfoque CTS.

En relación con esto último, se desarrollaron tres períodos en la historia del enfoque social de la ciencia y la tecnología en los países occidentales y en Estados Unidos:

1. Optimismo: Desde las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial hasta 1955, discurre una década optimista de demostración del poder de la ciencia y la tecnología, de firme convicción en el modelo unidireccional de progreso y de apoyo público incondicional a la ciencia y la tecnología.
2. Alerta: Desde mediados de los 50 hasta 1968, comienzan a salir a la luz pública los primeros grandes desastres producidos por una tecnología fuera de control. Los movimientos sociales y [políticos] de lucha contra el sistema hacen de la tecnología moderna y del estado tecnocrático el blanco de su lucha.
3. Reacción: Desde 1996 hasta el presente, se describe la consolidación educativa y administrativa del movimiento CTS como respuesta académica, educativa y política a la sensibilización social sobre los problemas relacionados con la tecnología y el ambiente. Es el momento de la revisión y corrección del modelo unidireccional de progreso como base para el diseño de la política científico-tecnológica (Hernández & Hernanz Moral, 2003, p. 67).

Es necesario resaltar que esta periodización de la historia del enfoque CTS en los países occidentales, Europa y Estados Unidos, ofrecida por estos autores, es una visión que acentúa las relaciones centro-periferia y norte-sur. La historia de este enfoque es contada desde los centros de poder, y basada en acontecimientos que giraron en torno a los impactos, sobre todo negativos de la ciencia, como expresión del avance de la misma en países desarrollados; sin embargo, excluye los acontecimientos ocurridos en otros lugares del mundo, como es el caso de América Latina.

No obstante, a partir de las realidades económicas, políticas y sociales diferentes al resto de los países desarrollados, en el continente latinoamericano también se generó un pensamiento particular en torno a la organización e institucionalización de la ciencia en busca del desarrollo, no solo científico, sino económico y social. Según Martínez Vidal y Marí (2002), en la búsqueda de este fin, en el continente latinoamericano se desarrollaron algunos eventos que hoy evidencian el cambio en el estado de la ciencia, tales como:

- Creación de Consejos de Ciencia y Tecnología en el continente, década del 50 del siglo XX.
- Conferencia de Naciones Unidas (NN.UU.) sobre Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, 1963.
- Reuniones organizadas por Máximo Halty, desde la Organización de los Estados Americanos (OEA), sobre Política y Planificación de la Ciencia y la Tecnología, desde 1963.

De igual manera, se considera que, en América Latina, se reflejan los períodos señalados en la historia del enfoque. Existe un período optimista, donde se confía en la propuesta de países desarrollados, quienes defienden la idea del modelo lineal del desarrollo; el segundo período, de alerta, se evidencia en el despertar de la conciencia de algunos académicos y científicos latinoamericanos, que se dieron cuenta de la urgencia de defender el vínculo del desarrollo científico-tecnológico con las necesidades propias del territorio. Por último, el tercer período de reacción, se relaciona con la proyección de varias propuestas en torno a la generación de proyectos nacionales, donde prima el establecimiento de políticas científicas con un fuerte carácter económico y social, e incluso, de propuestas radicales en torno al cambio de sistema (Oteiza & Vessuri, 1993).

El escenario en que se origina el enfoque CTS en el mundo queda caracterizado por los siguientes elementos: reforzamiento de la industria biológica, química y metalúrgica; fractura de la comprensión lineal de la ciencia; enfrentamiento entre los grandes sistemas políticos, Capitalismo vs Socialismo, centro vs periferia; penetración de la ciencia y la técnica a las diferentes esferas de la actividad humana; y, por último, los cambios en los modos de organización de la ciencia y la tecnología.

Espino de Armas et al., (2017), siguiendo a autores como Mitcham (1989), González García et al., (1996, 1997) y Vaccarezza (1998) consideran que, en sentido general, tanto para el pensamiento europeo y norteamericano, como para el latinoamericano, el enfoque CTS se caracteriza por:

- Sus fuentes teóricas provienen de la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia y la tecnología.

- Comprende a la ciencia y a la tecnología como procesos sociales, a partir de sus vínculos con la política, la economía, la ética y los procesos culturales, lo que permite una interpretación crítica e interdisciplinar de la realidad.
- Posee un carácter heterogéneo desde sus concepciones teóricas, metodológicas e ideológicas.
- Analiza tanto las condicionantes sociales del cambio científico-tecnológico, como las consecuencias sociales y ambientales de este cambio.
- Realiza una interpretación contextual de la ciencia y la tecnología.
- Reclama por la participación pública.
- Fundamenta políticas en ciencia y tecnología.
- Tiene un interés académico y práctico, y pretende una renovación educacional.
- Constituye una crítica a la tecnocracia.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la misión central de este enfoque ha sido definida de la siguiente forma:

Exponer una interpretación de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, es decir, como complejas empresas en las que los valores culturales, políticos y económicos ayudan a configurar el proceso que, a su vez, incide sobre dichos valores y sobre la sociedad que los mantiene (Cutcliffe, citado en Núñez Jover, 1999, p. 9).

Cabe aclarar que, a pesar de que este enfoque esté desarrollándose en varios lugares del mundo, los temas de interés tratados en estos países son muy variados, pues responden, sin duda, al contexto económico, político y social desde donde se analice el cambio científico-tecnológico. Ello permite hablar de diferentes trayectorias de pensamiento expresadas en varias tradiciones.

Los españoles González García et al., (1996), mencionan solo las tradiciones europea occidental y norteamericana; sin embargo, el argentino Vaccarezza (1998) y los cubanos Núñez Jover (1999), Morales Calatayud y Rizo Rabelo (2006) reconocen y defienden la existencia de las tradiciones latinoamericana, europea socialista y cubana, según corresponde, con todas sus especificidades, tanto en su surgimiento, como en sus aportaciones (Espino de Armas et al., 2017; Ortega Suárez et al., 2018).

Estas tradiciones responden a:

- Estudios desde la academia sobre las condicionantes sociales del desarrollo científico-tecnológico en países desarrollados.
- Análisis, desde la expresión de movimientos públicos y sociales, de las consecuencias del desarrollo científico-tecnológico y de su posible uso en países desarrollados.
- Institucionalización de la ciencia, proposición de políticas científicas desde la academia y las instituciones para resolver el problema del desarrollo en países subdesarrollados.
- Surgimiento de un pensamiento crítico, con un marcado contenido político-social en torno a los modelos a seguir para el desarrollo científico-tecnológico.

Específicamente, la tradición europea fue institucionalizada en las universidades europeas. Tomaba en cuenta las condicionantes sociales o la forma en que estas contribuían a la génesis y consolidación de complejos científico-tecnológicos (Ortega Suárez et al., 2018), por lo que su mirada se centraba en la dimensión social y práctica de la ciencia y la tecnología. Mientras que, la tradición norteamericana, cuya institucionalización, tanto académica como administrativa, tuvo lugar en Estados Unidos, «asume la dimensión social de la ciencia y la tecnología a partir de sus consecuencias, o la forma en que sus productos inciden sobre nuestras formas de vida y organización social» (Ortega Suárez et al., 2018). Latinoamérica, en cambio, se caracteriza por la creación de una conciencia pública alrededor del debate urgente sobre la necesidad del desarrollo de la ciencia y la tecnología en este territorio, encabezado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL.

Como apuntara este autor, la tradición latinoamericana ubica en su centro el problema del desarrollo mediante una visión crítica de este, partiendo de las consideraciones históricas y culturales que el contexto latinoamericano presenta.

Sus estudios están vinculados al papel desempeñado por el Estado en el desarrollo científico-tecnológico, en los que se distinguen las líneas que abordan los problemas sobre política científica y algunos estudios de caso sobre implementación e innovación tecnológicas (Ortega Suárez et al., 2018).

De igual forma, esta tradición se comunica con el ambiente intelectual de la época en torno a esta nueva visión de la ciencia, aunque desde su comienzo hace una valoración de su desarrollo en contextos socioculturales determinados desde el punto de vista del tratamiento de la Teoría del Desarrollo Regional, e incorpora un análisis crítico de los procesos que establecen la asimilación tecnológica por la vía de la industrialización transnacionalizada. Dentro de sus principales fundadores se encuentran: Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera y Jorge Sábato.

El enfoque CTS, en todas sus interpretaciones, aborda temas que giran en torno a su relación con los factores de naturaleza social, moral, política o económica que influyen en el desarrollo científico-tecnológico, así como en lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales y culturales de ese desarrollo, teniendo en cuenta el carácter contextual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación ética, ciencia y tecnología desde el nuevo enfoque

Desde la función que tiene la Ética de aclarar qué es lo moral, así como fundamentarlo y aplicarlo a los distintos ámbitos de la vida social, los filósofos morales, a lo largo de la historia de la filosofía, han intentado desarrollar distintas interpretaciones que se ocupan de sistematizar los criterios, los valores, las normas y los principios, así como los fines de la conducta humana. Sin embargo, cada una de las teorías resultantes articulan estos elementos de diferentes modos, utilizando varios métodos, y considerando como sus principios fundamentales la virtud, el deber, la felicidad y la justicia como centro de su valoración y, los restantes, como dependientes de él. Es muy difícil hacer una clasificación completa de todas las teorías; por tal motivo, para el análisis de la dimensión ética en la actividad científico-tecnológica, se han tenido en cuenta aquellas que tributan en este sentido desde la comprensión del cumplimiento del deber del hombre con la sociedad.

Se considera a Sócrates (Buch Sánchez, 2012) como el que introduce los elementos de la ética occidental, pues plantea sus cuestiones fundamentales, métodos y actitudes para resolverlos. Se centra en el hombre y en su realización en la vida

social, solo le preocupa descubrir la verdad de las cosas para obrar bien, o lo que es igual: la sabiduría, la felicidad o la vida buena.

Aristóteles, quien elabora tratados sistemáticos de Ética, considera que lo transcendental es obrar bien. Este planteó la mayor parte de los problemas de los que más tarde se ocuparon los filósofos morales: la relación entre normas y bienes, ética individual y ética social, y entre vida teórica y vida práctica. La ética aristotélica se mantiene, con matices, en la ética de Santo Tomás; sin embargo, se identificará el bien y el fin del hombre, más que en la Metafísica, en la Teología.

Otras teorías consideran que el ámbito moral es, sobre todo, la justicia. Estas entienden que la felicidad es un fin dado por naturaleza, y que si los seres humanos solo se preocupan de alcanzarla, entonces es que están sometidos a la naturaleza y son incapaces de proponerse sus propios fines. Estos fines serán aquellos válidos para toda persona, ya que el afán de universalidad es la segunda característica de este tipo de éticas.

Proponer fines recíprocamente humanos y adoptar la perspectiva de la universalidad son, pues, los objetivos de estas teorías éticas a la que preocupa la justicia más que la felicidad. Fue Kant quien adoptó por primera vez esta perspectiva, iniciando la tradición del formalismo ético, preocupado por las formas de las normas morales y no por los contenidos (Oramas Vargas, 2008, p. 39).

Kant produce un cambio radical en la historia de la ética, pues hasta el siglo XVIII los principios éticos del mundo occidental eran los cristianos, sin embargo, este autor postula una ética teórica autónoma, una ética humana de principio a fin, que no depende de Dios; o sea, independiza la moral de la teología. Propone en sus análisis una ética racional, fundada en el deber y en imperativos categóricos de carácter formal.

Según este autor, «la moralidad de un acto no tiene que ser juzgada por sus consecuencias sino solo por su motivación ética» (Brevis-Urrutia & Sanhueza-Alvarado, 2007, p. 2). Para él, es en la intención donde radica lo bueno, ya que es la que hace que uno obre, no a partir de la inclinación, sino desde la obligación.

Por otro lado, Hegel, citado en Kant (2014), aborda la ética desde la percepción de que la moralidad es un acto de diversos sujetos, no siendo solo resultado de

las prohibiciones, sino que se desprende del sentir de los mismos. La eticidad es tratada por el autor como la realización y la expresión completa de la libertad, pues constituyen obligaciones que atan la voluntad del sujeto y le permiten ser capaces de decidir o no.

Un gran salto en la teoría ética se dio a partir de los postulados del marxismo-leninismo, donde la ética es materialista, o sea, «considera los ideales, las normas, y las virtudes que rigen en la sociedad como reflejo de las relaciones humanas, como expresión de los intereses y mandatos de determinados grupos y clases sociales» (Gallegos & Pino Bermúdez, 2010, p. 4). La moralidad no se reduce a la ideología moral enajenada del mundo y pretendiente a lo absoluto sino todo lo contrario, está relacionada con el proceso –socio-histórico concreto.

En la contemporaneidad otras de las tendencias del pensamiento ético recaen sobre filósofos como Bertrand Russell y Jean Paul Sartre. Para el primero, los seres humanos completos participan en plenitud de la vida en sociedad y expresan todo lo que concierne a su naturaleza y algunos de sus impulsos tienen que ser reprimidos en interés de la sociedad y otros en interés del desarrollo del individuo. El segundo, mantiene la idea de que los individuos tienen la responsabilidad ética de comprometerse en las actividades sociales y políticas de su tiempo (Pérez Cruz, 2007).

De alguna manera estos elementos son rescatados en los presupuestos teóricos del enfoque CTS, que toman en cuenta la dimensión ética como un elemento imprescindible en la comprensión y explicación de los problemas que atañen a estos procesos. Cuando se analizan los argumentos teóricos, se hace visible y viable la necesidad de este vínculo. Esta necesidad queda expresada en:

Un cambio en los valores y una mejor comprensión de la ciencia y la tecnología, son el corazón académico de las que hemos llamado tradiciones norteamericana y europea en los estudios CTS. Profundizar en ellas desde esas dos perspectivas complementarias es el desafío de este nuevo campo de trabajo. Un reto que no va contra la ciencia sino a favor de ella, de una ciencia realista y socialmente comprometida, de una ciencia en alianza con la tecnología que no se limita a acumular conocimiento y avanzar siempre un paso más, sin importar en qué dirección (López Cerezo, 1998, p. 60).

Se hace preciso esclarecer para el desarrollo de esta temática, las aristas en que se analiza la dimensión ética de la actividad –científico-tecnológica:

- Valoración de los problemas éticos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que atañe a sus consecuencias como a sus condicionantes (análisis de la no neutralidad de la ciencia).
- Concepción de la ética profesional del trabajo científico dentro de la ética de la ciencia.
- Surgimiento de éticas aplicadas como reflexión filosófica destinada a los problemas cotidianos. Las primeras éticas aplicadas son: la bioética, ética de la comunicación, ética empresarial, ética del desarrollo, ética medioambiental, ética de la ciencia, entre otras.

En el caso del presente estudio, la dimensión ética se explica a partir de las dos primeras aristas, pues el período en el que se desarrollan las éticas aplicadas es posterior al período que se ha constituido como objeto de investigación.

En este análisis, un lugar particular lo ocupa Merton, pues en los años 40, como ya se ha mencionado, a través de los trabajos de este autor, quedó constituida la Sociología de la Ciencia en los Estados Unidos. En este período, Merton (1973, 1980) planteó la existencia de normas que regulan la actividad de los científicos en su comunidad, el llamado *ethos* de la ciencia, donde se puede apreciar una comprensión inicial de la relación ética, ciencia y tecnología, y se admiten un grupo de valores que describen la actividad del científico:

- Comunismo: los resultados son producto de la colaboración social y están destinados a la comunidad.
- Universalismo: las pretensiones de la verdad deben someterse a criterios impersonales preestablecidos como la observación y la confirmación previa del conocimiento.
- Desinterés: solo aspirar al beneficio de la satisfacción del trabajo científico realizado.
- Escepticismo organizado: mandato metodológico e institucional al científico que lo conduce a la suspensión de juicio y al escrutinio imparcial de las creencias de acuerdo con criterios empíricos y lógicos.

Asociado a estos aspectos, un tema central de la dimensión ética de la actividad científico-tecnológica lo constituye la valoración de la no neutralidad de la ciencia. Después de analizar algunos trabajos alrededor de este tema (Ibarra & Olivé, 2003; Núñez Jover, 2002; López Bombino, 2004), existen evidencias sustanciales que confirman la visión de la no neutralidad de la ciencia, tales como: la transformación de la ciencia y la tecnología a partir de la revolución científico-técnica de mediados del siglo XX, toda vez que sus nuevas demandas implican un alto grado de desarrollo de las fuerzas productivas y de la socialización de la producción.

Varias características de la actividad científica refuerzan la atención a los asuntos relacionados con el plano moral, ya sea lo concerniente a valores, normas, principios, así como a los fines de la conducta humana. Es un período donde se desarrollan complejos de investigación en torno a las áreas industriales de países desarrollados; el trabajo del científico, que antes era individual, se ha convertido en una variedad de trabajo industrial, hablándose incluso de una industrialización de la ciencia.

Un elemento importante está relacionado con el interés que adquiere para el Estado el desarrollo científico, reconocimiento que aumenta a partir de las guerras mundiales, sobre todo la segunda. De igual manera, el vínculo de la ciencia y la tecnología con las aplicaciones militares constituye otro aspecto de atención. Después de lo ocurrido en la Segunda Guerra Mundial, con la fusión del núcleo atómico y la creación de los reactores y la bomba atómica, la ciencia y la técnica dejaron de ser un simple instrumento para convertirse en un requerimiento de los planificadores militares. A partir de esto, la comunidad científica toma conciencia, como nunca antes, de esta realidad, por lo que aumenta el sentimiento de la responsabilidad de los científicos ante la humanidad y los problemas ambientales.

Ante esta panorámica comienzan a surgir los primeros intentos de reconocer la dimensión ética en el desarrollo científico-tecnológico; como ejemplos se encuentran el Movimiento de Pugwash y el Movimiento de ciencia radical (Núñez, 1989). El primero, surge a partir de la idea de Bertrand Russell y Albert Einstein, en 1955, de firmar un llamado a una conferencia de científicos eminentes, donde se debatieran los riesgos a los que se sometía la sociedad. Albert Einstein solo logra firmar el llamamiento, pues fallece en abril de 1955. Además de Einstein y Russell, lo firman otros nueve científicos. En 1957 se celebra entonces la primera

Conferencia de Pugwash, llamada así por ser el nombre del pueblo canadiense donde se realizó. Aquí asistieron representantes de 20 países.

El segundo movimiento surge durante la década del 60, en respuesta, entre otras cosas, a la guerra en Vietnam; dentro de sus objetivos estaba mostrar los factores sociales de la ciencia bajo el capitalismo. Constituyó un movimiento que se sustentó desde diferentes posturas teóricas y prácticas en los diferentes países; a él se incorporaron tanto científicos como hombres que no se dedicaban a esa profesión, manteniendo posturas que iban desde una preocupación liberal acerca de los abusos científicos reales, hasta ataques reaccionarios y puramente anticientíficos.

A partir de estas expresiones, de cierto rechazo al desarrollo no controlado de la ciencia y la tecnología, comienza el debate de la relación ética, ciencia y tecnología, pero, sobre todo, desde la valoración de las consecuencias que trae este desarrollo; es decir, es necesario, en este sentido, la responsabilidad del científico sobre lo que pueda acontecer con la aplicación o no de sus descubrimientos (López Bombino, 2004). Este elemento se ha acentuado con el devenir de los años, donde los dilemas éticos en función de los logros de la ciencia y la tecnología siguen girando en torno a las consecuencias de su aplicación, desde lo ambiental y lo biológico, entre otros. En los países subdesarrollados, y particularmente en América Latina, el problema en ese período, y en la actualidad, es otro.

La ciencia y la tecnología ocupan un lugar influyente dentro del sistema de las relaciones que caracterizan la dependencia económica y política de la mayor parte de estos países con respecto a los centros imperialistas. Todo esto parte de la asimetría evidente del sistema científico internacional (Núñez, 1989).

Por ello, la preocupación de los científicos latinoamericanos, en las décadas del 60 y 70 del siglo XX, no estuvo en función de las consecuencias negativas del desarrollo científico-tecnológico que ya habían alcanzado los países desarrollados, sino en lograr superar el subdesarrollo desde una ciencia autónoma y contextual, que respondiera a los problemas de los países latinoamericanos. Según López Bombino (2004), enfocan su atención en la fuga de cerebros, tanto en sentido interno como externo, en la debilidad estructural de la ciencia y la tecnología latinoamericana y la enajenación con respecto a las grandes demandas sociales.

Cuando se analiza la ya mencionada tradición latinoamericana dentro del enfoque CTS, se puede reforzar la visión de este autor desde los problemas que se planteaban en las décadas del 60 y 70, toda vez que sus valoraciones atienden a:

- La lucha por una autonomía científica desde una proyección de la ciencia y la tecnología nacional y contextual.
- La crítica a los científicos no comprometidos con la sociedad.
- La búsqueda de la creatividad del científico.
- La relación entre los objetivos de las políticas científicas y las necesidades sociales propias del continente.

Cabe señalar, entonces, que la relación entre ética, ciencia y tecnología, a partir de esta visión, se da desde sus condicionantes, o sea, desde la organización de estos procesos y la función social que juegan, teniendo en cuenta el condicionamiento del desarrollo –científico-tecnológico por fines, intereses y valores de los actores sociales (clases, grupos, empresas, gobiernos). Como plantea Núñez, citado en López Bombino (2004), ese nexo entre ciencia, ideología, valores e intereses es lo que da verdadero sentido al debate ético.

Al analizar la dimensión ética de la actividad científico-tecnológico, se encuentran diversas opiniones, como la de Ladrière (1996), en el sentido de que esta relación está dada por los impactos de la ciencia y la tecnología en la ética, a partir de nuevos problemas donde se evidencian el surgimiento de nuevos valores y la determinación de normas. Se asegura que el desarrollo de la ciencia y la tecnología juegan un papel importante en el cambio del paradigma ético-filosófico y en el surgimiento de nuevos campos de reflexión ética.

La influencia y repercusión de la ciencia y la tecnología en la sociedad es inevitable, y en correspondencia con esto, varios teóricos incorporan en sus consideraciones una mirada ética y social a este problema. Martin Heidegger plantea lo alarmante de la técnica, por cuanto ella separa al hombre de la tierra, lo desarraiga, lo que provoca en él pavor. Expresa de forma conceptual su duda y temor ante este fenómeno que modifica al hombre mismo, a sus formas de pensamiento, la concepción del mundo, las formas de actuación humana.

En cambio, el teórico latinoamericano, Ramírez Briceño (1987), considera que la conciencia ética actual se encuentra en un proceso de desarrollo paralelo al binomio ciencia-tecnología. Resalta algunos factores que han contribuido a

encarar este paralelismo, los cuales coinciden con los ya mencionados en torno a la pérdida de la imagen neutral de la ciencia. Es por esto que cuando se analiza la relación ética, ciencia y tecnología, desde las problemáticas provocadas por las condicionantes, se puede hablar de la influencia ética en el desarrollo científico-tecnológico, partiendo del reconocimiento del desarrollo previo de valores y principios científicos, no como algo ajeno, sino como algo intrínseco dentro de su función.

El dilema de la ética en el contexto de la ciencia y la tecnología, se puede analizar en gran medida a través de «una comprensión ética más amplia [de la orientación], las implicaciones y efectos futuros de los resultados en todos los contextos y ámbitos del quehacer humano. En este sentido, la postura ética de cada hacedor de ciencia debería conjugar [la] capacidad de visualización» (Fernández Bermúdez, 2010, p. 4) de sus resultados con una actitud permeada de un conjunto de principios y valores éticos que orienten su conducta científica.

A pesar de que la dimensión ética de la actividad científico-tecnológica puede establecerse desde una ética de la ciencia o desde una ética profesional del trabajo científico, ámbitos que aún están en discusión, se considera que para este estudio es oportuno trabajarla desde una ética del científico, aunque no se concibe la separación desde estas dos formas de interpretación, pues no puede existir una ética de la ciencia sin tener en cuenta los principios y valores que debe seguir el trabajador de esta área.

Para este análisis se coincide con la concepción de Rodríguez Pargas et al., (2003) sobre la ética del científico, la cual puede entenderse como «el conjunto de principios que guían a este profesional en el proceso de su actividad cognoscitiva y el comportamiento que este asume en el contexto de una comunidad científica determinada».

Los principios y valores éticos que guían la labor de este profesional de la ciencia son válidos y necesarios en cualquier esfera de la vida humana. No pueden ser diferentes a aquellos que persiguen en la vida diaria, lo que confirma que la ciencia no está separada del contexto social, ni de la existencia de seres humanos concretos. Principios como la responsabilidad social y la autonomía científica y los valores implícitos en estos, como la solidaridad y el compromiso social, son válidos tanto para el científico en su desempeño profesional como en el de hombre común.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se puede establecer que la responsabilidad constituye: «la capacidad humana de pensar antes de actuar y de responder con el cumplimiento consciente de las tareas, metas y exigencias del momento» (Universidad Autónoma del Caribe, 2018). Supone, además, un desafío que se le presenta a la comunidad científico-tecnológica, pues ser responsable lleva implícito asumir las consecuencias que se derivan por las decisiones, por la posibilidad de ser criticados a causa de ellas, así como por sus resultados. Se despliega, de igual forma, en la actividad humana y mediante ella.

En la literatura revisada aparecen diferentes tratamientos del problema de la responsabilidad social en ciencia y tecnología que implican el papel del hombre y la propia actividad científica; por ejemplo, Fox (1996) plantea que la ciencia, en este caso la comunidad científica, es responsable por lo que podría haber realizado y no hizo: es responsable por la comisión y por la omisión. Los grados de responsabilidad varían en torno a la implicación o no de la decisión del curso de las investigaciones, así como el apoyo financiero e institucional a ciertas áreas.

Escasa es la bibliografía que trabaja la necesidad de una responsabilidad social desde la asunción misma del quehacer científico y de la búsqueda de solución a necesidades vitales del hombre, como la alimentación, la educación y la salud en países subdesarrollados.

Este principio define una forma de actuar por parte de los científicos que respeta tanto los valores éticos que orientan su comportamiento como las personas, comunidades y el contexto en el que se desarrollan. En efecto, las decisiones que se toman permiten lograr un equilibrio entre los intereses de los científicos y los sujetos sociales. De aquí se desprende entonces un importante valor ético: el compromiso social, para hacer ciencia de manera responsable e independiente, es necesario orientarlo hacia las necesidades sociales con sus implicaciones económicas, políticas y culturales. El deber del científico con la sociedad es ilimitado, por tanto, la ciencia debe estar destinada hacia el bienestar social, «uno *debe hacerse* responsable; no puede ignorarse la demanda social y seguir siendo considerado un buen científico» (Vessuri, 2011, p. 34).

La esencia de la responsabilidad del científico radica entonces en el comprometimiento para con la sociedad. Su manifestación está en la progresiva

preocupación del científico por la sociedad, del individuo por su entorno y de la sociedad por el sujeto social y por el científico. Entre todos, ha de existir una perdurable armonía.

La ética de la ciencia está configurada entonces, por la forma en que el sistema de principios, valores y normas de la moral social se expresan en el comportamiento efectivo del científico, o sea, en la medida que ese profesional, desde la organización y concepción de la producción científico-técnica, hace suyo, en mayor o menor grado, este sistema en función de la sociedad donde desarrolla su actividad profesional.

Este, sin dudas, es el fin perseguido por parte de la obra crítica y analítica de varios de los autores latinoamericanos del período del 60 y 70 del siglo XX, en cuanto a sus proyecciones científicas y tecnológicas, dentro de los que se destaca Oscar Varsavsky, quien, desde una postura revolucionaria para su época, fustiga a todo aquel científico y a toda política científica que no estuviera en función de un desarrollo propio y contextual. Desde la postura ética de cada uno de los hombres de ciencia, reclama su papel en la formulación de proyectos, teorías e invenciones para el bienestar y desarrollo social, centro de sus postulados.

CONCLUSIONES

El enfoque CTS logra una comprensión interdisciplinar de la actividad científico-tecnológica, potenciando el desarrollo social. Desde el mismo se evidencia el vínculo entre la dimensión ética, ciencia y tecnología. Independientemente de que existan autores que defiendan el enfoque CTS y que analicen esta relación de manera explícita, otros de una forma implícita evidencian en cada una de sus proyecciones una ética subyacente desde los principios de la responsabilidad, la transparencia y el compromiso social. Partiendo de las mismas instancias que en años anteriores demandaron el surgimiento de este enfoque, la dimensión ética es analizada desde situaciones que convocan a gobiernos, científicos, tecnólogos y la opinión pública priorizando el beneficio social.

La tradición latinoamericana de pensamiento social sobre ciencia y tecnología tiene como objetivos, fundamentos y proyecciones, ajustarse a las peculiaridades del entorno político, social y económico con el que ha dialogado. Se destaca en su tratamiento el problema de la dependencia y el desarrollo como núcleo,

encontrando espacio las posturas claves sobre la crítica a las hegemonías y el reconocimiento a la capacidad liberadora de nuestros pueblos. Esta visión es inclusiva, integradora e interdisciplinar por lo que abarca propuestas de todas las ciencias.

Desde este enfoque, en el contexto latinoamericano la dimensión ética se coloca como una crítica permanente al cientificismo, se potencia la estimulación de la creatividad del científico y su espíritu nacional, fomentando los estudios que interesan a cada país, eliminando el trabajo individualista con el único fin de satisfacer necesidades e intereses de una élite mundial (Fernández Bermúdez & Morales Calatayud, 2013, p. 69) y reclamando un nuevo sujeto social para la ciencia. Se demanda, por tanto, de un científico comprometido socialmente.

En el ámbito de todas las ciencias, tanto naturales y técnicas, como sociales, desde este enfoque los núcleos duros giran en torno a la propuesta de una nueva imagen de la ciencia, desde la negación de su neutralidad, la comprensión pública de la misma y la defensa de los estudios interdisciplinarios. La dimensión ética de la actividad científica y tecnológica, teniendo en cuenta la visión CTS, está determinada por los principios y valores éticos que sustentan dicho enfoque (responsabilidad y compromiso social, solidaridad, transparencia y autonomía científica). Estas concepciones éticas se conforman bajo la influencia de las transformaciones del pensamiento sobre ciencia y tecnología que acontecen en América Latina en el período trabajado, donde científicos y tecnólogos se dedicaron analizar problemas sociales, contribuyendo teórica y metodológicamente a los presupuestos de las ciencias sociales.

REFERENCIAS

- Bunge, M. (1960). *Ética, Ciencia y Técnica*. Editorial Sudamericana.
- Bunge, M. (2002). *Ser, Saber, Hacer*. Paidós Mexicana.
- Buch Sánchez, R. M. (2012). *Historia de la Filosofía. Filosofía Antigua* (Tomo I). Félix Varela.
- Brevis-Urrutia, I.; Sanhueza-Alvarado, O. (2007). La Bioética en la Enseñanza y la Investigación en Enfermería. *Revista Cubana de Enfermería*, v. 23, n. 3, 1-10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192007000300007&script=sci_arttext&tlng=pt

- Cortina, A. (2010). *Las raíces éticas de la democracia*. Universitat de València.
- Cortina, A. (2013). *¿Para qué sirve realmente la ética?*. Ediciones Paidós.
- Espín, J. V. (2002). El análisis de contenido: una técnica para explorar y sistematizar información. *XXI. Revista de Educación*, v. 4, 95-106. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1913/b15141895.pdf?sequence=1>
- Espino de Armas, S.; Fernández Bermúdez, A.; Cruz Rodríguez, I. (2017). El pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad de Francisco Sagasti en las décadas del 80 y 90 del siglo XX. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2017/08/pensamiento-sagasti.html>
- Fernández Bermúdez, A. (2010). Ética de la ciencia. Reflexiones para su comprensión como imperativo social. *Universidad y Sociedad*, v. 2, n. 3, 1-6. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/78>
- Fernández Bermúdez, A.; Morales Calatayud, M. (2013). Oscar Varsavsky: exponente fiel del pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad. *Islas*, v. 55, n. 174, 56-71. <http://islas.uclv.edu.cu/index.php/islas/article/view/140>
- Fox, R. M. (1996). ¿Son los científicos moralmente responsables por la dirección de la investigación científica? En E. Roy Ramírez; M. Alfaro (compiladores), *Ética, ciencia y tecnología* (4.a ed). Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Gallegos, Y. A.; Pino Bermúdez, D. (2010). Ética y género: una reflexión necesaria. *Universidad & Sociedad*, v. 2, n. 3, 1-6. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/80/79>
- González García, M. I.; López Cerezo, J. A.; Luján López, J. L. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos.
- González García, M. I.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: lecturas seleccionadas*. Ariel.
- Guadarrama González. P. (2012). *Dirección y asesoría de la investigación científica*. Editorial de Ciencias Sociales.

- Hernández, M.; Hernanz Moral, J. A. (2003). Construcción de una cultura científica. *La Ciencia y el Hombre*, v. 16, n. 1, 63-70. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/5525/20031P63.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Iáñez Pareja, E.; Sánchez Cazorla, J. A. (1998). Una aproximación a los estudios de Ciencia-tecnología-sociedad (CTS). <https://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/cts.htm>
- Ibarra, A.; Olivé, L. (2003). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*. Biblioteca Nueva.
- Jaramillo, J. M. (1993). Desarrollos recientes en la Filosofía de la Ciencia: tres momentos significativos. *Praxis Filosófica*, n. 4, 262-266.
- Kant, I. (2014). *Crítica del juicio*. Editorial Minimal.
- Kreimer, P. (2017). Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología: ¿son parte de las ciencias sociales? *Teknokultura*, v. 14, n. 1, 143-162. <https://doi.org/10.5209/TEKN.55727>
- Ladrière, J. (1996). El impacto de la ciencia y la tecnología en la ética. En E. Roy Ramírez; M. Alfaro (compiladores), *Ética, ciencia y tecnología* (4.a ed.). Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- López Bombino, L. R. (2004). *El saber ético de ayer a hoy*. Editorial Félix Varela.
- López Cerezo, J. A. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 18, 41-68. <https://doi.org/10.35362/rie1801091>
- Martínez Vidal, C.; Marí, M. (2002). La escuela latinoamericana de pensamiento en ciencia, tecnología y desarrollo: notas de un proyecto de investigación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n. 4.
- Medina, E. (1989). *Conocimiento y sociología de la ciencia*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical investigations*. The University of Chicago Press.
- Merton, R. K. (1980). Los imperativos institucionales de la ciencia. En B. Barnes (coordinador), *Estudios sobre Sociología de la Ciencia* (pp. 64-78). Alianza.

- Mitcham, C. (1989). *¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?*. Anthropos.
- Morales Calatayud, M.; Rizo Rabelo, N. (2006). Enfoques de interpretación de la ciencia y la tecnología: las tradiciones de estudio. En *Tecnología y Sociedad* (2.a ed., pp. 63-76). Editorial Félix Varela.
- Núñez, J. (1989). *Interpretación teórica de la ciencia*. Editorial de Ciencias Sociales.
- Núñez Jover, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Editorial Félix Varela.
- Núñez Jover, J. (2002). Ética, Ciencia y Tecnología: sobre la función social de la tecnociencia. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, v. 25, n. 53, 459-484.
- Oramas Vargas, A. (2008). *La ética médica como ética aplicada: una perspectiva desde la contemporaneidad* (Tesis de doctorado). <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/140124>
- Ortega Suárez, B. L.; Fernández Bermúdez, A.; Cruz Rodríguez, I. (2018). La relación ciencia, tecnología y sociedad en el pensamiento latinoamericano en las décadas del 70 al 90 del siglo XX. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/ciencia-tecnologia-sociedad.html>
- Oteiza, E.; Vessuri, H. M. C. (1993). *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina*. Centro Editor de América Latina.
- Pérez Cruz, I. C. (2007). *Propuesta para la inserción de la cultura ética en la formación del profesional* (Tesis de doctorado). Universidad de Granada.
- Ramírez Briceño, E. R. (1987). *La responsabilidad ética en ciencia y tecnología*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Rodríguez Pargas, A.; Junco Barranco, J. A.; Rodríguez Pargas, A. C.; de la Cruz Cardoso, M. A. (2003). Implicaciones éticas de la transgénesis y la clonación. *Humanidades Médicas*, v. 3, n. 1, 13-40. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202003000100003
- Universidad Autónoma del Caribe. (2018). La Universidad. <https://www.uac.edu.co/la-universidad>

- Vaccarezza, L. S. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 18. <https://doi.org/10.35362/rie1801090>
- Vessuri, H. (2011). Conocimiento, política y ética en la investigación científica actual. En A. Martínez Martínez; A. García Garnica; P. L. López de Alba (coordinadores), *Innovación, transferencia tecnológica y políticas. Retos y oportunidades* (pp. 25-42). Plaza y Valdez.